




Gowin FPGA 4 路离线烧录器 使用指南

UG301-1.4,2024-02-23

版权所有 © 2024 广东高云半导体科技股份有限公司

GOWIN高云、、Gowin、小蜜蜂、LittleBee、晨熙以及高云均为广东高云半导体科技股份有限公司注册商标，本手册中提到的其他任何商标，其所有权利属其所有者所有。未经本公司书面许可，任何单位和个人都不得擅自摘抄、复制、翻译本档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

免责声明

本档并未授予任何知识产权的许可，并未以明示或暗示，或以禁止反言或其它方式授予任何知识产权许可。除高云半导体在其产品的销售条款和条件中声明的责任之外，高云半导体概不承担任何法律或非法律责任。高云半导体对高云半导体产品的销售和 / 或使用不作任何明示或暗示的担保，包括对产品的特定用途适用性、适销性或对任何专利权、版权或其它知识产权的侵权责任等，均不作担保。高云半导体对文档中包含的文字、图片及其它内容的准确性和完整性不承担任何法律或非法律责任，高云半导体保留修改文档中任何内容的权利，恕不另行通知。高云半导体不承诺对这些文档进行适时的更新。

版本信息

日期	版本	说明
2019/07/10	1.0	初始版本。
2020/02/19	1.1	增加烧录密钥部分（GW2A）。
2022/06/30	1.2	<ul style="list-style-type: none">● 更新2.3.2节电压配置跳线示意图描述；● 更新电源参数描述。
2022/11/07	1.3	<ul style="list-style-type: none">● 新版离线烧录器配置软件界面增加端口选择项；● 增加外置串口线连接图。
2023/12/29	1.3.1	更新适用产品。
2024/02/23	1.4	<ul style="list-style-type: none">● 新增配件清单描述；● 离线烧录器与PC连接描述更新。

目录

目录	i
图目录	iii
表目录	iv
1 关于本手册	1
1.1 手册内容	1
1.2 适用产品	1
1.3 相关文档	1
1.4 术语、缩略语	2
1.5 技术支持与反馈	2
2 FPGA 离线烧录器使用说明	3
2.1 概述	3
2.2 离线烧录器使用	3
2.2.1 软件下载及驱动安装	4
2.2.2 离线烧录器与 PC 连接	5
2.2.3 配置界面	8
2.2.4 配置到烧录器	10
2.2.5 密码项	11
2.2.6 四路同时烧录	14
2.2.7 单路自动烧录	15
2.2.8 烧录密钥 (GW2A)	15
2.3 烧录接口连线示意图及电压配置说明	17
2.3.1 烧录接口连线示意图	17
2.3.2 电压配置跳线示意图	17
2.4 FPGA 离线烧录器固件升级说明	19
2.5 注意事项	20
2.6 主要特性参数	20
2.7 规格及参数	21

2.8 错误代码与故障排除..... 21

图目录

图 2-1 配件	4
图 2-2 驱动安装完毕端口信息	5
图 2-3 版本 1 连接图.....	6
图 2-4 版本 2 连接图(子版本 A).....	7
图 2-5 版本 2 连接图(子版本 B).....	8
图 2-6 软件配置界面.....	9
图 2-7 软件配置界面	11
图 2-8 密码项更改界面	12
图 2-9 密码更改完成界面.....	13
图 2-10 密码项配置界面	13
图 2-11 烧录器外观示意图	14
图 2-12 烧录器与 SocketBoard 连接示意图	14
图 2-13 烧录密钥配置界面.....	16
图 2-14 烧录接口连线示意图	17
图 2-15 Vcc1 Vcc2 配置接口示意图	17
图 2-16 vcc1 vcc2 跳线接口图.....	18
图 2-17 Vcc1 Vcc2 配置完成接口示意图	18
图 2-18 固件升级	19

表目录

表 1-1 术语、缩略语	2
表 2-1 固件与适配烧录器的型号	20
表 2-2 烧录参考时间	20
表 2-3 错误代码对应的故障信息	21

1 关于本手册

1.1 手册内容

本手册主要分为两个部分：

1. FPGA 离线烧录器使用说明
2. 烧录器功能描述

1.2 适用产品

本手册适用于 4 路离线烧录器型号 OP720-4。本手册中所述烧录器目前支持以下产品：

- 小蜜蜂®(LittleBee®)家族所有产品
- 晨熙®家族所有产品（不包括 Arora V 产品）

1.3 相关文档

通过登录高云半导体网站 <http://www.gowinsemi.com.cn> 可以下载、查看以下相关文档：

- [DS100, GW1N 系列 FPGA 产品数据手册](#)
- [DS117, GW1NR 系列 FPGA 产品数据手册](#)
- [DS821, GW1NS 系列 FPGA 产品数据手册](#)
- [DS861, GW1NSR 系列 FPGA 产品数据手册](#)
- [DS841, GW1NZ 系列 FPGA 产品数据手册](#)
- [DS891, GW1NSE 系列安全 FPGA 产品数据手册](#)
- [DS961, GW2ANR 系列 FPGA 产品数据手册](#)
- [DS102, GW2A 系列 FPGA 产品数据手册](#)

- [DS226, GW2AR 系列 FPGA 产品数据手册](#)
- [DS971, GW2AN-18X & 9X 器件数据手册](#)
- [DS976, GW2AN-55 器件数据手册](#)

1.4 术语、缩略语

表 1-1 中列出了本手册中出现的相关术语、缩略语及相关释义。

表 1-1 术语、缩略语

术语、缩略语	全称	含义
DFU	Device Firmware Upgrade	设备固件升级
FPGA	Field Programmable Gate Array	现场可编程门阵列
ID	Identification	身份标识号
JTAG	Joint Test Action Group	联合测试行动组

1.5 技术支持与反馈

高云半导体提供全方位技术支持，在使用过程中如有任何疑问或建议，可直接与公司联系：

网址：www.gowinsemi.com.cn

E-mail：support@gowinsemi.com

Tel: +86 755 8262 0391

2 FPGA 离线烧录器使用说明

2.1 概述

离线烧录器是指在脱离 PC 环境下对 FPGA 芯片进行数据烧录的设备，具备数据保密、方便携带、多路烧录等特点，适用于工厂大批量、快速量产，并方便检修人员外出携带。离线烧录器可对四个 FPGA 器件同时进行烧录，也可在单一接口下自动检测设备接入并进行烧录，极大的提高了量产速率。

离线烧录器采用 AES-128 高级加密算法对数据进行加密存储，密钥也要经过数轮加密后保存。其中，AES 是国际公认的、普遍使用的、安全的一套加密标准，可以确保数据安全交付。

2.2 离线烧录器使用

使用离线烧录器配套软件，可以对离线烧录器进行配置管理，如数据流文件管理，烧录上限次数管理、烧录器固件升级等，该软件支持 Windows 7 及以上操作系统。完成离线烧录器配置之后，离线烧录器就可以连接 FPGA 进行烧录。

配件清单

- 离线烧录器（OP720-4）一台
- 5V 电源一个（输入：100-240V-50/60Hz 0.6A，输出：DC 5V 2A）
- USB 数据线（USB_A 公口转 USB_B 公口）一根
- JTAG 灰排线（10pin）一根

图 2-1 配件



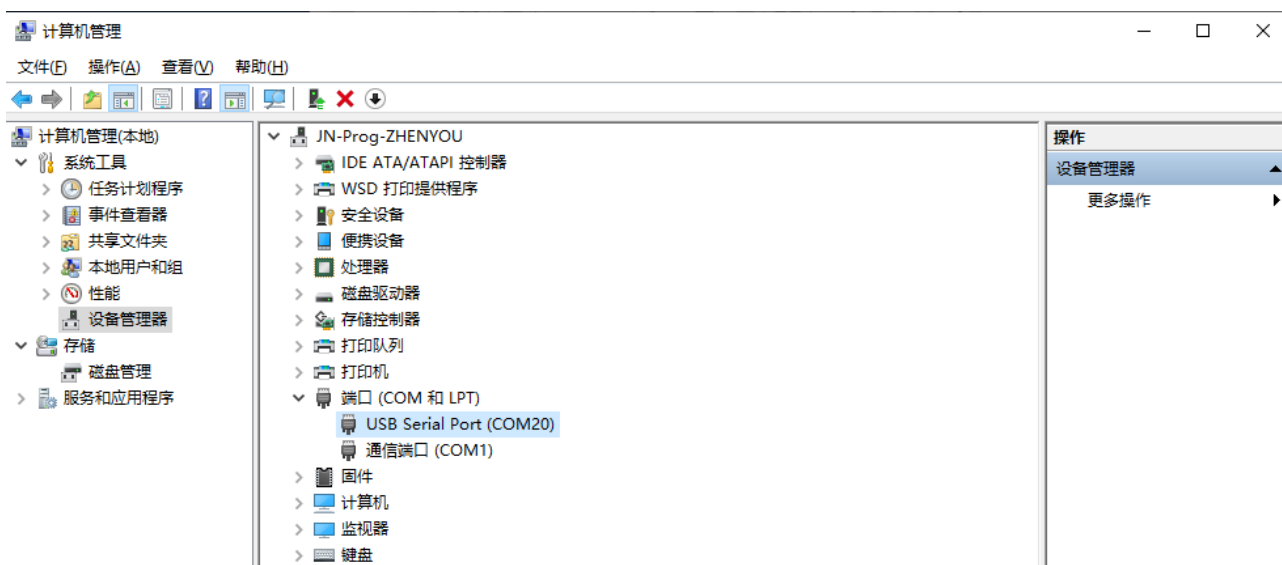
2.2.1 软件下载及驱动安装

可以通过登录高云半导体网站获取配套软件和驱动包: <http://www.gowinsemi.com.cn/help.aspx?FId=n8:8:4>; 也可联系高云半导体当地办事处或技术支持中心获取。安装驱动, 驱动在安装包路径 driver\GOWIN_USB_Driver.exe, 安装完毕后, 使用 USB 线缆连接烧录器和电脑, 端口出现 USB Serial Port (COMxx), 即驱动安装成功, 如图 2-2 所示。

注!

如果之前使用过 Gowin USB 编程下载线则不需要再进行驱动安装。

图 2-2 驱动安装完毕端口信息



2.2.2 离线烧录器与 PC 连接

版本 1：直接使用配件中的 USB 线连接到 PC，PC 可以识别到离线烧录器的端口号。

图 2-3 版本 1 连接图



版本 2：使用配件中的 USB 线连接到 PC，PC 可以识别到离线烧录器的端口号。

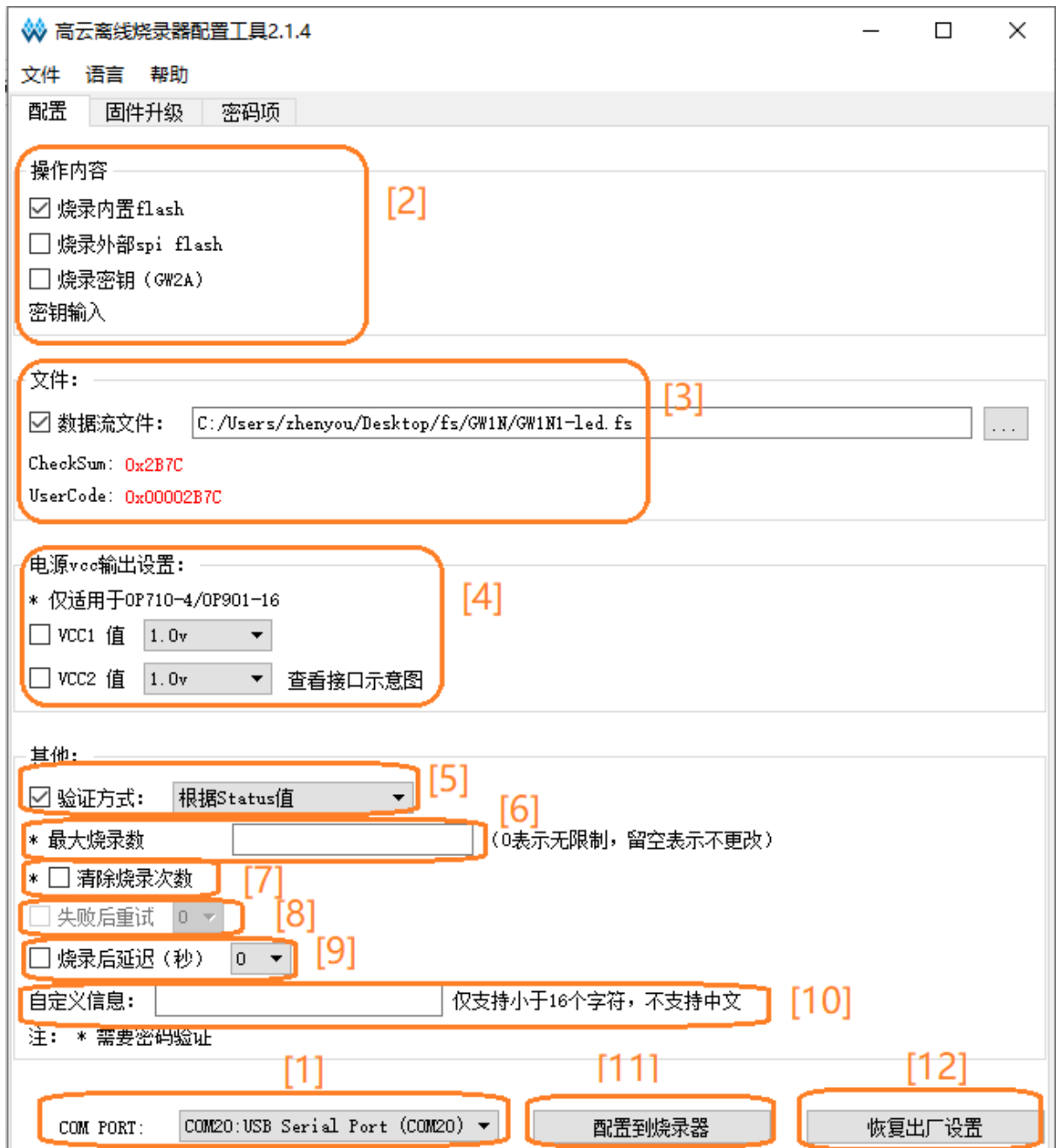
注！

版本 2 分为两个子版本：子版本 A 和子版本 B。子版本 A 的接线方式如图 2-4 所示，直接使用 USB 线连接到 PC 即可；子版本 B 需要使用配件中的 USB 转 TTL 线连接到 PC，接线方式如图 2-5 所示，只需要接 RXD，TXD，GND 三根线。

图 2-4 版本 2 连接图(子版本 A)



图 2-6 软件配置界面



1. 选择端口号。
2. 操作内容：可选择烧录内置 Flash、烧录外部 SPI Flash、烧录密钥。所勾选项即为按下烧录键后烧录器所执行操作。如果选择烧录密钥（仅支持 GW2A 系列），需要输入密钥，此密钥写入后即不可再更改。
3. 烧录文件：所选示例文件为 GW1N1-led.fs，打开管理工具密钥随机生成，加密数据流文件并存储到烧录器中。
4. Vcc1 Vcc2 电压配置需要手动调跳线帽配置。调好后，开机界面会显示

配置好的 Vcc1 Vcc2 电压。

注!

可通过跳帽配置输出为: 1.2V 1.5V 1.8V 2.5V 3.3V, 不加跳线帽默认是 1.0V。Vcc2 配置与 Vcc1 相同, 如图 2-15 所示。

5. 校验方式: 可以选为状态值校验, 回读校验, 或不校验。

注!

- 状态值校验, 即等待数据流文件烧录完毕, 依据读取到 FPGA 的 Status Code, 判断是否烧录成功。
- 回读校验, 即等待数据流烧录完毕, 回读写入的数据流, 依据写入于读取到的是否一致来判断是否烧录成功。
- 不校验, 即烧录完毕只提示烧录完成。

6. 最大编程次数: 如果我们设定为 100, 那么当离线烧录器烧录次数大于 100 之后, 离线烧录器液晶屏会提示 “烧录次数: Error”, 此项需要密码正确配置才有效。

7. 清除烧录次数: 勾选则会清除烧录次数, 此项需要密码配置才有效。

8. 失败后重试次数: 烧录失败可自动重试烧录 x 次, x 次烧录不成功则报错

注!

暂时不支持设置失败重试。

9. 烧录后延时: 烧录完成延时 x 秒, Vcc1, Vcc2 断开供电, 并提示烧录结果。

10. 自定义信息: 输入任意自定义的字符后配置完成会在烧录器屏幕上显示。

11. 配置到烧录器: 将勾选的信息项配置到烧录器。

12. 恢复出厂设置: 可以清除密码项的密码, 清除 fs 文件信息, 和烧录次数。

2.2.4 配置到烧录器

烧录器需要使用配套软件进行配置, 打开 OPManer.exe 软件即可进行配置, 如下图 2-7 所示, 配置步骤如下:

1. 选择操作内容 (即按下烧录器的烧录键所执行内容)
2. 选择数据流文件 (.fs 文件, 目前仅支持 fs 格式)。
3. 校验方式选择: 根据 status 值校验。
4. 烧录次数上限留空或者设定上限值。
5. 点击按钮 “配置到烧录器”。

6. 等待配置完成，重启烧录器。

注！

带 * 的项，需要密码验证才能正确配置到烧录器，如果密码不正确，显示密码校验失败但是不影响其他项配置到烧录器。

图 2-7 软件配置界面



2.2.5 密码项

配置最大编程数和清空烧录次数需要输入当前离线烧录器的密码，并且更新到本地密码之后才能配置到烧录器，密码输入不正确，没有权限配置最大编程数和清空烧录次数。

初次使用，步骤如下：

1. 当新的离线烧录器设备第一次使用时，默认的出厂密码是 00000000。
2. 输入原密码“00000000”，输入新密码（如：“12345678”），确认密

码。

注！

新密码可设置为任意的八位数

3. 点击更改，即更改了离线烧录器的密码。
4. 点击更新本地密码，即可获得权限：可设置烧录器的最大烧录次数，可清空烧录次数。

烧录器已经设置过密码，使用步骤如下：

1. 输入接入的烧录器密码，比如：1111111，点击更新本地密码。
2. 然后即可对烧录器进行配置，烧录器的最大烧录次数和清空烧录次数。
3. 如果密码输入错误不能配置烧录次数和清空烧录次数，其他配置项不受限制。

图 2-8 密码项更改界面

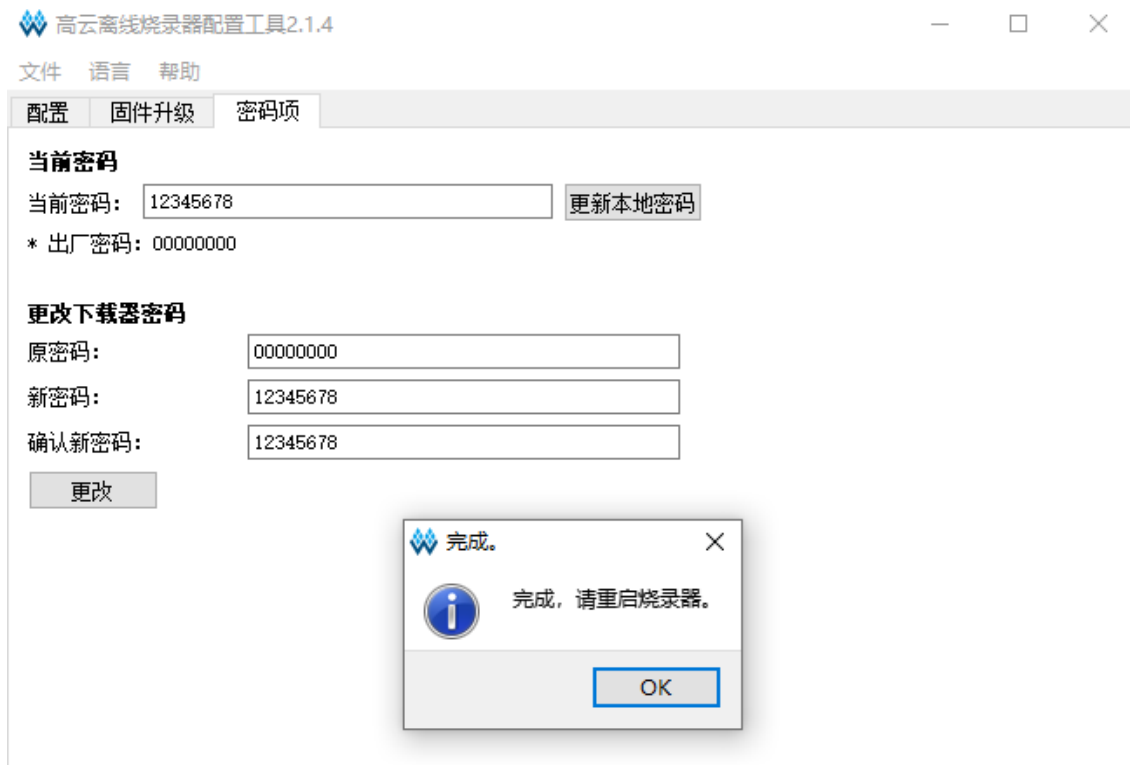


图 2-9 密码更改完成界面

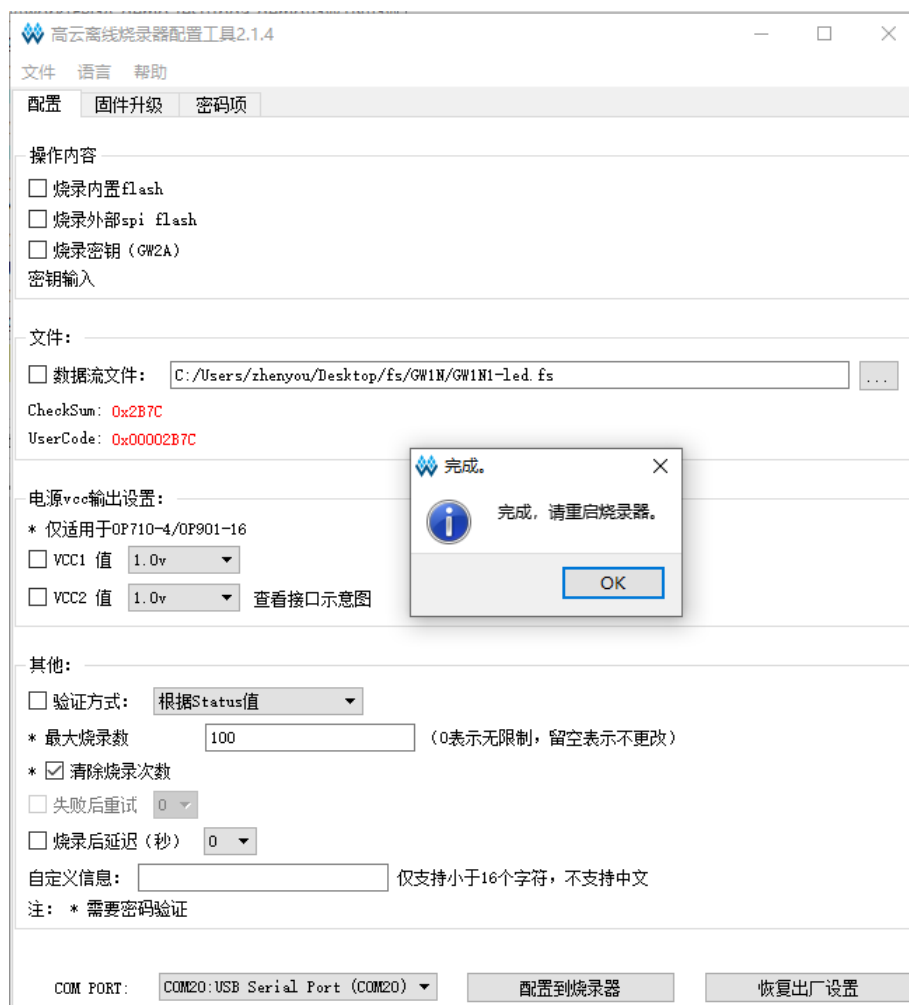


图 2-10 密码项配置界面

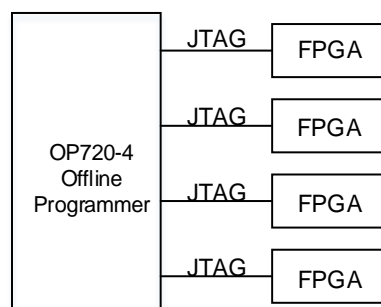


2.2.6 四路同时烧录

图 2-11 烧录器外观示意图



图 2-12 烧录器与 SocketBoard 连接示意图



注！

4 个 FPGA 要同型号。

经过电路设计处理，四路 JTAG 烧录口共用 TCK、TDI、TMS 信号线，烧录器发出指令后四路 FPGA 同时响应，从而实现四路同时烧录功能。四路同时烧录操作步骤：

1. 烧录器供电并开机（支持 USB 供电或者 5V 电源供电）；
2. 将四路 FPGA 接入到烧录器上；
3. 按下烧录键，屏幕显示检测设备，检测到设备后显示相应的 ID CODE，烧录成功后对应的指示灯变绿色。

注！

此模式下接入 $n(\leq 4)$ 路即可以烧录 n 路，且接入烧录口 1.2.3.4 任意选择。

2.2.7 单路自动烧录

自动烧录模式下，烧录器自动检测是否有新的 FPGA 接入，检测到有新的 FPGA 接入，自动烧录。目前只支持单路的自动烧录，且只有烧录口 1 支持自动检测烧录功能。单路自动烧录操作步骤如下：

1. 烧录器供电并开机（支持 USB 供电或者 5V 电源供电）；
2. 长按烧录键 5 秒，屏幕显示 “AUTO-PRO-MODE”，进入自动烧录模式；
3. 将一路 FPGA 接入到烧录口 1 上；
4. 屏幕显示检测设备，检测到设备后显示相应的 ID CODE，烧录成功后对应的指示灯变绿色；
5. 将 FPGA 从烧录口 1 拔出，再次接入 FPGA 设备，无需按烧录键，烧录器自动烧录数据流文件到新接入的 FPGA 设备。

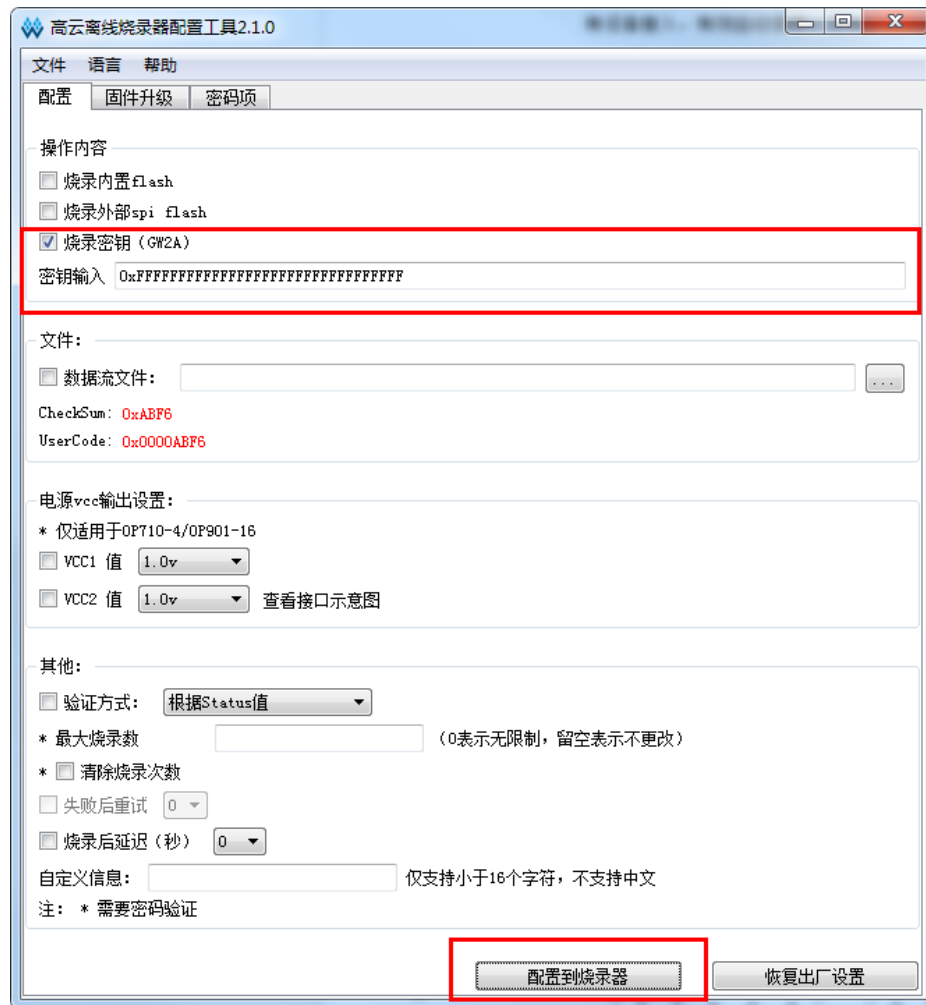
注！

自动检测是检测是否有设备接入到烧录器上；有设备接入自动烧录，烧录完毕后检测是否又有设备接入，有则自动烧录，没有则继续检测等待。

2.2.8 烧录密钥（GW2A）

烧录密钥，仅支持单路烧录，默认接入到第一路有效。

图 2-13 烧录密钥配置界面



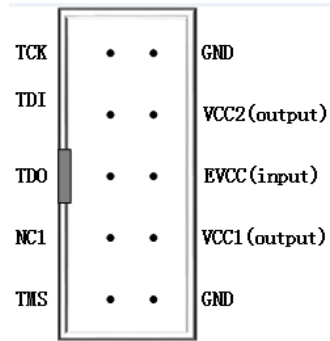
使用步骤如下所述:

1. 勾选烧录密钥 (AES) 并输入要写入的密钥;
2. 点击配置到烧录器;
3. 重启设备;
4. 将待烧录的 FPGA 接入到第一个烧录口;
5. 按下烧录键, 密钥烧录完成后,不能再次烧录。

2.3 烧录接口连线示意图及电压配置说明

2.3.1 烧录接口连线示意图

图 2-14 烧录接口连线示意图



注！

- 3.3V 为输出给 FPGA 设备的电压。
- EVCC 为输入电压，此电压是 FPGA 芯片的 VCCIO 电压。
- Vcc1 Vcc2 为可配置输出电压。

2.3.2 电压配置跳线示意图

图 2-15 Vcc1 Vcc2 配置接口示意图

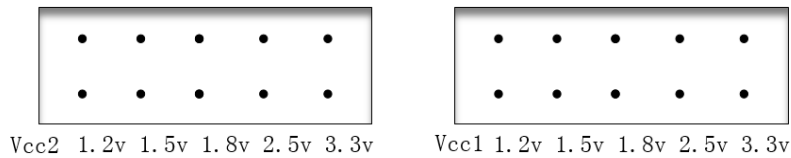
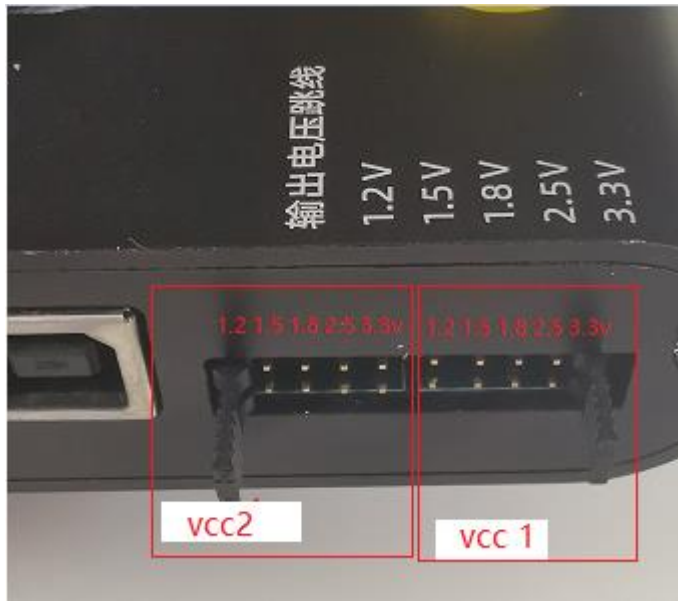
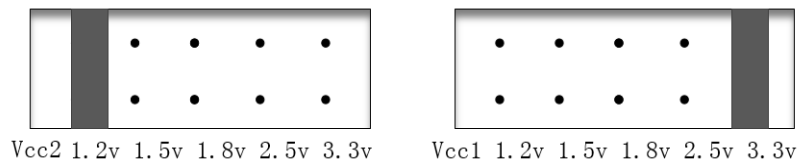


图 2-16 vcc1 vcc2 跳线接口图



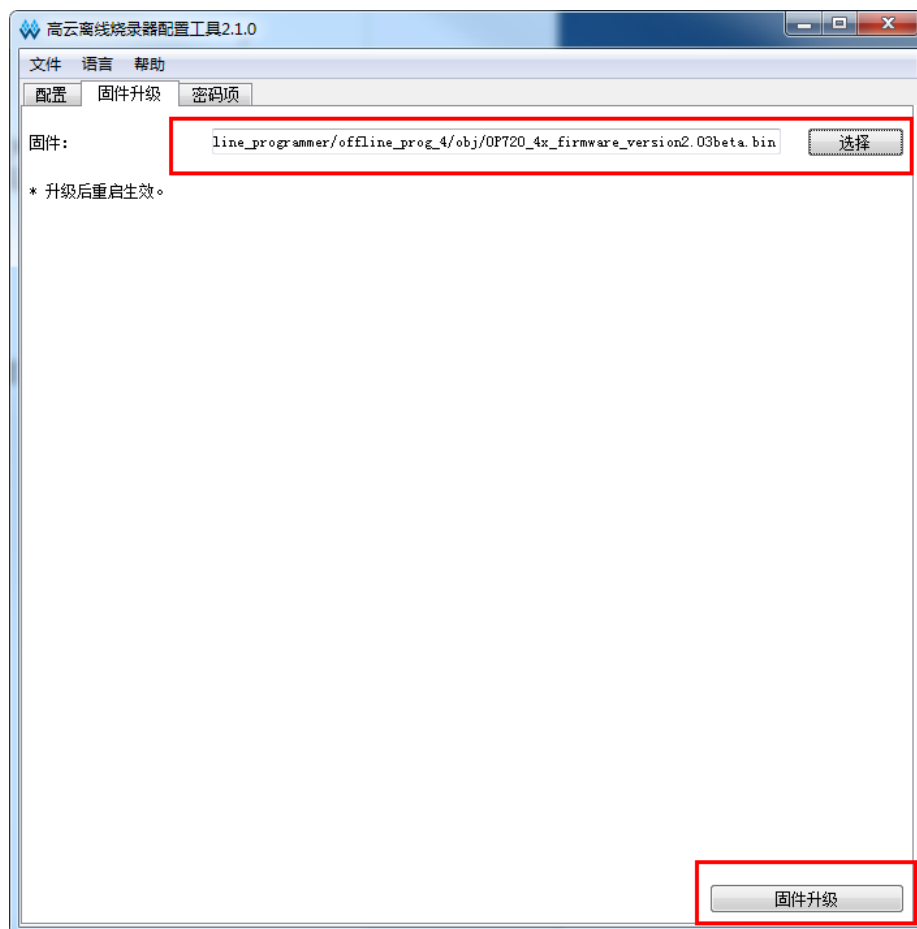
烧录器可通过跳帽方式配置 Vcc 输出电压，不使用跳帽则默认输出是 1.0V ,可通过跳帽配置输出为: 1.2V 1.5V 1.8V 2.5V 3.3V。如图 2-17 所示，Vcc1 跳帽插在 1.2V 的位置，Vcc2 插在 3.3V 的位置，即把 Vcc1 配置为 1.2V，Vcc2 配置为 3.3V。跳帽插好后，重启烧录器，开机的第二个界面会显示 Vcc1 1.2V Vcc2 3.3V。

图 2-17 Vcc1 Vcc2 配置完成接口示意图



2.4 FPGA 离线烧录器固件升级说明

图 2-18 固件升级



固件升级步骤如下所示:

1. 使用 **USB** 线缆将烧录器连接到 pc;
2. 选择要升级的固件，例如：
OP720_4x_firmware_version2.03beta.bin;
3. 点击固件升级，等待提示框显示重启设备，将离线烧录器重启即完成升级。

注!

固件升级是升级离线烧录器，以便可使用最新功能

最新固件获取地址为:

<http://www.gowinsemi.com.cn/help.aspx?FId=n8:8:4>。要下载的固件要与手里的离线烧录器需匹配，如表 2-1 所示。

表 2-1 固件与适配烧录器的型号

固件名称	适配烧录器型号
OP710_4x_firmware_version1.9x.bin	OP710-4 (蓝外壳)
OP720_4x_firmware_version2.0x.bin	OP720-4 (黑外壳)
OP901_16x_firmware_version2.0x.bin	OP901-16

2.5 注意事项

- 如果固件升级时，使用了与之不匹配的固件，导致烧录器不正常，我们需要按照以下步骤来修复：
 - 烧录器断电关机
 - 按住烧录键开机，指示灯会亮红灯
 - 选择正确的固件，重新升级即可。
- 多路烧录时，仅支持相同系列。如：同为 GW1N-1 或者同为 GW1N-4。
- 数据流文件配置到离线烧录器中，要根据屏幕提示：“目前支持：GW1N(R)-X” 选择待烧录 FPGA，以免对 FPGA 造成其他伤害。

2.6 主要特性参数

- 电源
 - 工作电压：DC5V±10%
 - 功率：0.75W
 - 输出电压：可调

注！

供电电源需要满足 5V1A，否则会出现 Vcc1 Vcc2 等于 0 的问题。

- 存储器
 - 内置存储：8MByte
- 烧录参考时间

表 2-2 烧录参考时间

支持芯片型号	烧录用时(ms)
GW1N-1	5312
GW1N-2	5312
GW1N(R)-4	5312
GW1N(R)-9	6278

支持芯片型号	烧录用时(ms)
GW1NZ	4600
GW1NS-2	4500

注！

- JTAG 模式烧录到 FPGA 内部 Flash。
- 烧录用时为擦除内部 Flash 所用时间与数据流文件成功烧录到 FPGA 内部 Flash 所用时间的和。烧录一路和烧录四路用时一样。

Vcc1,Vcc2 输出电压可配置为：1.0V 1.2V 1.5V 1.8V 2.5V 3.3V。

2.7 规格及参数

- 工作环境：0-60℃
- 主机：120mm*106mm*26mm
- 屏幕：分辨率（128*160）尺寸（32mm*38mm）
- 主机净重：350g

2.8 错误代码与故障排除

烧录完成或烧录中如果烧录成功会提示：烧录成功，并显示 STA :0x1f020 或 STA :0x3f020。如果设备异常会报错误代码，错误代码对应的故障信息如表 2-3 所示。

注！

STA 是 status code 的缩写。

表 2-3 错误代码对应的故障信息

错误代码	故障信息	故障排除
E01	POR错误	-
E02	Gowin VLD错误	-
E03	设备错误	检测接入设备与数据流文件是否匹配
E04	没有接入设备	检测设备是否接入以及设备是否供电
E05	数据流文件打开失败	重新配置数据流文件到烧录器
E06	烧录失败	重新烧录，重试3次。
E07	烧录完成，设备断开	因JTAG复用而导致回读信息失败

